PFLANZENSCHUTZ

EINE MONATSSCHRIFT FÜR DIE PRAXIS

Herausgegeben von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Schriftleitung: Dr. Karl Böning, München

Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 2, Marsstraße 22 - Fernruf 50241

5. Jahrgang | August 1953 | Nummer 8

Unsere wichtigsten wickenartigen Ackerunkräuter und ihre Bekämpfung

Von Rudolf Kiffmann, Freising-Weihenstephan

Unter den Ackerunkräutern der Getreidefelder ist eine Reihe von wickenartigen Schmetterlingsblütlern, die durch hohen rankenden Wuchs ausgezeichnet sind, besonders unangenehm, da sie die Entwicklung des Getreides stark beeinträchtigen und vielfach Lagerfrucht verursachen. Zum großen Teil sind es einjährig-überwinternde oder einjährige Samenunkräuter, die ihre große Verbreitung der Verwendung von schlecht gereinigtem Saatgut verdanken; sie sind somit besonders in Gegenden mit rückständiger Landwirtschaft massenhaft anzutreffen.

Formenkunde und Unterscheidung der Arten

Allen wickenartigen Ackerunkräutern gemeinsam ist die Gestalt des Blattes, das als ein-, zwei- oder mehrpaariges Fiederblatt mit Endranke ausgebildet ist und von zwei Nebenblättern begleitet wird (Abb. 1—10), sowie die zu verschiedenartigen blattachselständigen Blütenständen vereinigten eigenartigen „Schmetterlings"-Blüten (Abb.11—14). Die Früchte sind durchwegs Hülsen (Abb. 15—24), die aber eine sehr unterschiedliche Form aufweisen. Die Samen (Abb. 25—34), deren Anzahl in der Hülse von 2—12 schwankt, erscheinen bei oberflächlicher Betrachtung durchwegs mehr oder weniger kugelig, sind jedoch sonst ebenfalls sehr artverschieden ausgebildet.

1. **Rauhhaarige Linswicke** (Zitterlinse) *(Vícia hirsúta (L.) S. F. Gray)*[1]). Das Fiederblatt besitzt meist 6—8 Paar Teilblättchen; die Teilblättchen sind sehr schmal, oben abgestutzt und ohne sichtbare Seitennerven; die Nebenblätter sind grobzähnig-halbpfeilförmig und ohne Nektarien (Abb 2). — Der Blütenstand ist eine langgestielte Gruppe sehr weniger, unscheinbarer, weißlicher Einzelblüten (Abb. 11). — Die Hülse ist etwa 6—10 mm lang und 3—4 mm breit, kaum abgeflacht, grauschwarz, stark behaart und meist nur zweisamig (Abb. 15). — Die Samen[2]) sind regelmäßig kugelig, etwa 2—2,5 mm groß, auf grünlichem oder grauem Grunde mehr oder weniger dunkel gefleckt oder fast einfarbig und stets stark glänzend; der Nabel ist strichförmig und nimmt etwa $^1/_2$—$^1/_3$ des Samenumfanges ein (Abb. 26). — Die rauhhaarige Linswicke ist, abgesehen von den Hülsen, fast kahl.

2. **Viersamige Linswicke** *(Vícia tetraspérma (L.) Schreb.)*. — Das Fiederblatt setzt sich aus meist 3—4 Paar Teilblättchen zusammen; die Teilblättchen sind sehr schmal, oben abgerundet und ohne sichtbare Seitennerven; die Nebenblätter sind sehr schmal, glattrandig-halbpfeilförmig und ohne Nektarien (Abb. 1). — Der Blütenstand ist ähnlich wie bei der vorigen Art, vielfach aber gar nur einblütig. — Die Hülse ist etwa 10—15 mm lang und 3—4 mm breit, fast stielrund, strohgelb, glatt und meist 3—5samig (Abb. 16). — Die Samen sind regelmäßig kugelig, etwa 1,5—2 mm groß, schwarzbraun bis grünlichgrau und matt; der Nabel ist strichförmig und nimmt etwa $^1/_4$—$^1/_5$ des Samenumfanges ein (Abb. 25). — Die viersamige Linswicke ist ebenfalls nahezu kahl.

3. **Feinblättrige Vogelwicke** (auch Ackervogelwicke genannt) *(Vícia tenuifólia Roth)*[3]). — Das Fiederblatt besteht aus meist 10—14 Paar Teilblättchen; die Teilblättchen sind schmal, fast völlig parallelrandig, oben abgerundet und mit nur 2—3 Paar Seitennerven versehen; die Nebenblätter sind schmal, glattrandig-halbpfeilförmig und ohne Nektarien (Abb. 3). — Der Blütenstand ist eine langgestielte Traube mit zahlreichen großen blauvioletten Einzelblüten wie bei der folgenden Art (Abb. 12). — Die Hülse ist etwa 20—30 mm lang und 5—6 mm breit, wenig abgeflacht, lederbraun, glatt und meist 4—6samig (Abb. 17). — Die Samen sind wenig abgeflacht länglich-kugelig, etwa 3—3,5 mm lang, 2,5—3 mm breit und 2,3 bis 2,5 mm dick, schwarz und matt; der Nabel ist strichförmig und nimmt etwa $^1/_4$—$^1/_5$ des Samenumfanges ein (Abb. 27). — Die feinblättrige Vogelwicke ist schwach behaart.

4. **Zottelwicke** *(Vícia villósa Roth)*. — Das Fiederblatt wird aus meist 7—10 Paar Teilblättchen zusammengesetzt; die Teilblättchen sind schmal, nicht völlig parallelrandig (unten etwas breiter), oben abgerundet und mit 3—5 Paar Seitennerven versehen; die Nebenblätter sind schmal glattrandig-halbpfeilförmig (jedoch bedeutend breiter als bei der vorhergehenden Art) und ohne Nektarien (Abb. 5). — Der Blütenstand ist eine langgestielte Traube mit zahlreichen großen blauvioletten Einzelblüten (Abb. 12). — Die Hülse ist etwa 30—40 mm lang und 7—10 mm breit, ziemlich abgeflacht, strohgelb, netznervig und meist 4—6samig (Abb. 19). — Die Samen sind regelmäßig kugelig, etwa 3—4,5 mm groß, schwarz und matt; der Nabel ist strichförmig und nimmt etwa $^1/_6$—$^1/_7$ des Samenumfanges ein (Abb. 29). — Bei der Zottelwicke wird eine zottig-behaarte und eine schwach behaarte Abart unterschieden.

5. **Buntblühende Wicke** *(Vícia dasycárpa Tenore [= V. vária Host])*. — Das Fiederblatt besitzt meist 7—10 Paar Teilblättchen; die Teilblättchen sind schmal, fast völlig parallelrandig, oben abgerundet und mit 3—5 Paar Seitennerven versehen; die Nebenblätter sind wie bei der vorigen Art (Abb. 4). — Der Blütenrand ist ähnlich wie bei der Zottelwicke (Abb. 12), aber die Einzelblüten sind weniger zahlreich, kleiner und meist purpurviolett. — Die Hülse ist etwa 25—35 mm lang und 7—9 mm breit, also etwas kleiner als bei der Zottelwicke, sonst aber sehr ähnlich (Abb. 18). — Die Samen sind etwas abgeflacht länglich-kugelig, etwa 3,5—4 mm lang, 3—3,5 mm breit und 2,8—3 mm dick, schwarz und matt; der Nabel ist strichförmig und nimmt etwa $^1/_7$—$^1/_6$ des Samenumfanges ein (Abb. 30). — In der Behaarung ist die buntblühende Wicke sehr ähnlich mit der schwach behaarten Abart der Zottelwicke und wird daher auch häufig mit dieser verwechselt.

6. **Schmalblättrige Wicke** *(Vícia angustifólia L.)*. — Das Fiederblatt setzt sich aus meist 5—7 Paar Teilblättchen zusammen; die Teilblättchen sind schmal, oben abgerundet (sel-

1) Die Formenkunde aller landwirtschaftlich bedeutsamen Arten der Gattung Wicke *(Vicia)* ist vom gleichen Verfasser bereits in einer Spezialarbeit bearbeitet worden; diese ist betitelt „Morphologie und Systematik der landwirtschaftlich bedeutsamen Wicken-*(Vicia-)* und Linsen-*(Léns-)*Arten" und in der „Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau" (Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg), Band 94 (1952), Heft 4 erschienen.

2) Zum Bestimmen der Samen und Früchte der Ackerunkräuter ist vom gleichen Verfasser ein kleines handliches Büchlein erschienen; es ist betitelt „Bestimmungsschlüssel der wichtigsten Ackerunkraut-Sämereien" und im Landbuch-Verlag G. m. b. H. Hannover erschienen; der Ladenpreis beträgt DM 1.50.

3) Man unterscheidet zwei Vogelwickenarten, die echte Vogelwicke *(Vicia cracca L.)* und die feinblättrige Vogelwicke *(Vicia tenuifolia Roth)*; die erstere kommt nur auf nassen bis frischen Wiesen vor; sie ist eine ausgesprochene Pflanze des Dauergrünlandes und daher auf dem Ackerland kaum anzutreffen, die letztere dagegen findet man sowohl auf trockeneren und trockenen Wiesen wie auch auf Ackerland. Diese beiden Arten werden vielfach auch zu einer einzigen Art vereinigt, wobei die beiden Formenkreise dann als Unterarten gewertet werden; neuerdings scheint sich aber die Trennung in separate Arten durchzusetzen.

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE 7 SEP 1953

Abb. 1—10: **Fiederblätter.**
1. Viersamige Linswicke *(Vicia tetraspérma [L.] Schreb.)*,
2. Rauhhaarige Linswicke *(Vicia hirsuta [L.] S. F. Gray)*,
3. Feinblättrige Vogelwicke *(Vicia tenuifolia Roth)*,
4. Buntblühende Wicke *(Vicia dasycarpa Tenore)*,
5. Zottelwicke *(Vicia villosa Roth)*,
6. Ungarische Wicke *(Vicia pannonica Crantz)*,
7. Schmalblättrige Wicke *(Vicia angustifolia L.)*,
8. Saatwicke *(Vicia sativa L.)*,
9. Knollenplatterbse *(Lathyrus tuberosus L.)*,
10. Kulturerbse *(Pisum sativum L.* incl. *P. arvénse L.)*.

tener auch abgestutzt) und mit zahlreichen dichtstehenden Seitennerven versehen; die Nebenblätter sind feingezähnelthalbpfeilförmig und besitzen meist Nektarien (Abb. 7). — Der Blütenstand ist eine sehr kurzgestielte, alleinstehende große rotviolette Einzelblüte, ähnlich wie bei der folgenden Art (Abb. 13). — Die Hülse ist etwa 45—65 mm lang und 5—6 mm breit, nahezu stielrund, schwarz, glatt und meist 6—12samig (Abb. 21). — Die Samen sind regelmäßig kugelig, etwa 2,5—3,5 mm groß, meist graubraun marmoriert und matt; der Nabel ist strichförmig und nimmt etwa $^1/_4$—$^1/_5$ des Samenumfanges ein (Abb. 28). — Die schmalblättrige Wicke ist schwach bis mittelstark behaart.

7. **Saatwicke** *(Vícia satíva L.)*. — Das Fiederblatt besteht aus meist 5—7 Paar Teilblättchen; die Teilblättchen sind breit, oben abgestutzt oder ausgerandet und mit zahlreichen dichtstehenden Seitennerven versehen; die Nebenblätter sind ähnlich ausgebildet wie bei der vorhergehenden Art (Abb. 8). — Der Blütenstand ist eine sehr kurzgestielte, alleinstehende große rotviolette Einzelblüte oder eine Gruppe sehr weniger solcher Einzelblüten (Abb. 13). — Die Hülse ist etwa 45—65 mm lang und 6—10 mm breit, stark abgeflacht, gelbbraun, behaart oder kahl und meist 5—10samig (Abb. 22). — Die Samen sind mäßig abgeflacht kugelig, im Umriß quadratisch mit abgerundeten Ecken, etwa 3,5—6 mm lang und breit und 3—4,5 mm dick, meist graubraun marmoriert (aber auch in verschiedenen anderen Farben vorkommend) und matt; der Nabel ist strichförmig und nimmt etwa $^1/_5$—$^1/_7$ des Samenumfanges ein (Abb. 32). — Bei der Saatwicke werden schwach und stark behaarte Abarten unterschieden.

8. **Ungarische Wicke** *(Vícia pannónica Crantz)*. — Das Fiederblatt wird meist aus 7—9 Paar Teilblättchen zusammengesetzt; die Teilblättchen sind schmal, oben abgerundet und mit zahlreichen dichten Seitennerven versehen; die Nebenblätter sind spitz-eiförmig und besitzen stets Nektarien (Abb. 6). — Der Blütenstand ist eine sehr kurzgestielte Gruppe sehr weniger, großer gelblichweißer Einzelblüten. — Die Hülse ist etwa 30—35 mm lang und 7—10 mm breit, mäßig abgeflacht, strohgelb, stark behaart und meist 4—7samig (Abb. 20). — Die Samen sind eckig-gedrückt kugelig, etwa 3—4 mm groß, graubraun marmoriert und matt; der Nabel ist strichförmig, meist scheinbar schräg gestellt und nimmt $^1/_4$ bis $^1/_5$ des Samenumfanges ein (Abb. 31). — Bei der ungarischen

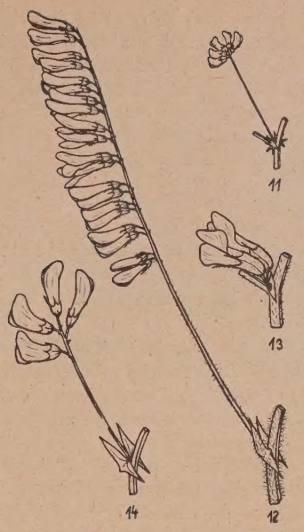

Abb. 11—14: **Blütenstände.**

11. Rauhhaarige Linswicke *(Vicia hirsuta [L.] S. F. Gray)*,
12. Zottelwicke *(Vicia villosa Roth)*,
13. Saatwicke *(Vicia sativa L.)*,
14. Knollenplatterbse *(Lathyrus tuberosus L.)*

Wicke ist die Behaarung ähnlich wie bei der zottig-behaarten Abart der Zottelwicke.

9. **Knollenplatterbse** *(Láthyrus tuberósus L.)*[4]). — Das Fiederblatt besitzt stets nur ein Paar Teilblättchen; die Teilblättchen sind breit, oben abgerundet und zeigen eine netzartige Nervatur; die Nebenblätter sind schmal, glattrandig-halbpfeilförmig und ohne Nektarien (Abb. 9). — Der Blütenstand ist eine langgestielte Traube mit wenigen großen karminroten Einzelblüten (Abb. 14). — Die Hülse ist etwa 25 bis 35 mm lang und 4—6 mm breit, nahezu stielrund, strohgelb, stark netznervig und meist 4—6samig (Abb. 23). — Die Samen sind länglich-kugelig, etwa 4—5 mm lang, 3—3,5 mm breit und ebenso dick, rotbraun bis schwarzbraun (mitunter auch marmoriert) und meist etwas glänzend; der Nabel ist länglich-oval und nimmt etwa $^1/_5$—$^1/_6$ des Samenumfanges ein (Abb. 33). — Die Knollenplatterbse ist stets völlig kahl.

10. **Kulturerbse** (Garten- und Felderbse) *(Písum satívum L.* incl. *P. arvénse L.)*, als Ackerunkraut vor allem in ihren primitiven kleinsamigen Formen. — Das Fiederblatt setzt sich aus nur 1—3 Paar Teilblättchen zusammen; die Teilblättchen sind breit, im Umriß eiförmig und mit zahlreichen Seitennerven versehen; die Nebenblätter sind sehr groß, im Umriß eiförmig und im unteren Teil etwas gezähnelt; in den Blattachseln ist ein roter Fleck vorhanden (Felderbse!) oder nicht (Speiseerbse!) (Abb. 10). — Der Blütenstand ist eine langgestielte, große purpurviolette (bzw. selten auch rosafarbige) (Felderbse!) oder weiße Einzel- oder Doppelblüte (Speiseerbse!).

Die Hülse ist etwa 45—75 mm lang (selten länger) und 8—15 mm breit, etwas abgeflacht, strohgelb, stark netznervig und meist 5—7samig (Abb. 24). — Die Samen sind regelmäßig- oder gedrückt-kugelig, etwa 5—7,5 mm groß, einfarbig graugrün, dunkelviolett-getüpfelt oder rotbraun-marmoriert (Felderbse!) bzw. einfarbig gelb oder grün (Speiseerbse!) und stets matt; der Nabel ist schwarz oder hellfarbig und stets kurz-oval (Abb. 34). — Die Kulturerbse ist immer kahl.

Von den angeführten Pflanzenarten sind als ausgesprochene Ackerunkräuter nur die rauhhaarige Linswicke (Zitterlinse) *(Vícia hirsúta [L.] S. F. Gray)*, die viersamige Linswicke *(Vícia tetraspérma [L.] Schreb.)*, die feinblättrige Vogelwicke *(Vícia tenuifólia Roth)*, die buntblühende Wicke *(Vícia dasycárpa Tenore [= V. vária Host])*, die schmalblättrige Wicke *(Vícia angustifólia L.)* und die Knollenplatterbse *(Láthyrus tuberósus L.)* anzusprechen. Die Zottelwicke *(Vícia villósa Roth)*, die Saatwicke *(Vícia satíva L.)*, die ungarische

4) Die Formenkunde aller landwirtschaftlich bedeutsamen Arten der Gattung Platterbse *(Lathyrus)* ist vom gleichen Verfasser bereits in einer ausführlichen Spezialarbeit behandelt worden; diese ist betitelt „Die landwirtschaftlich bedeutsamsten Platterbsen-*(Lathyrus-)*Arten" und in der „Zeitschrift für Pflanzenbau und Pflanzenschutz" (Bayerischer Landwirtschaftsverlag G. m. b. H. München), Jahrg. 3 (1952), Heft 3 erschienen.

Abb. 15—24: **Hülsen** (nat. Gr.)

15. Rauhhaarige Linswicke *(Vicia hirsuta [L.] S. F. Gray)*,
16. Viersamige Linswicke *(Vicia tetraspérma [L.] Schreb.)*,
17. Feinblättrige Vogelwicke *(Vicia tenuifolia Roth)*,
18. Buntblühende Wicke *(Vicia dasycarpa Tenore)*,
19. Zottelwicke *(Vicia villosa Roth)*,
20. Ungarische Wicke *(Vicia pannonica Crantz)*,
21. Schmalblättrige Wicke *(Vicia angustifolia L.)*,
22. Saatwicke *(Vicia sativa L.)*,
23. Knollenplatterbse *(Lathyrus tuberosus L.)*,
24. Kulturerbse *(Pisum sativum L.* incl. *P. arvénse L.)*.

Abb. 25—34: **Samen** (ca. fünfmal vergr.)

25. Viersamige Linswicke *(Vicia tetraspérma [L.] Schreb.)*,
26. Rauhhaarige Linswicke *(Vicia hirsuta [L.] S. F. Gray)*,
27. Feinblättrige Vogelwicke *(Vicia tenuifolia Roth)*,
28. Schmalblättrige Wicke *(Vicia angustifolia L.)*,
29. Zottelwicke *(Vicia villosa Roth)*,
30. Buntblühende Wicke *(Vicia dasycarpa Tenore)*,
31. Ungarische Wicke *(Vicia pannonica Crantz)*,
32. Saatwicke *(Vicia sativa L.)*,
33. Knollenplatterbse *(Lathyrus tuberosus L.)*,
34. Kulturerbse *(Pisum sativum L.* incl. *P. arvénse L.)*.

Wicke *(Vícia pannónica Crantz)* und die Kulturerbse (Garten- und Felderbse) *(Pisum sativum L.* incl. *P. arvénse L.)* sind Kulturpflanzen, von welchen es primitive Formen gibt, die auch als Ackerunkräuter auftreten; die kultivierten Formen dieser Arten, insbesondere die anerkannten Zuchtsorten, kommen nur gelegentlich verwildert vor und können sich in diesem Zustand — abgesehen von der Zottelwicke — meist nicht lange halten.

Lebensdauer, Vermehrung und Standortverhältnisse

Nach der Lebensdauer kann man bei den wickenartigen Ackerunkräutern einjährig-überwinternde, einjährige und ausdauernde Formen unterscheiden. Einjährig-überwinternde Formen kommen vor allem bei der Zottelwicke und der ungarischen Wicke vor, sie sind seltener bei der schmalblättrigen Wicke, der Saatwicke und der Kulturerbse; die einjährigen Formen dagegen findet man in der Hauptsache bei der rauhhaarigen Linswicke, der viersamigen Linswicke, der buntblühenden Wicke, der schmalblättrigen Wicke, der Saatwicke und der Kulturerbse; ausdauernd schließlich sind stets die feinblättrige Vogelwicke und die Knollenplatterbse. Die einjährig-überwinternden und einjährigen Formen vermehren sich nur durch Samen und zwar kommen die ersteren fast nur im Wintergetreide, die letzteren dagegen sowohl im Winter- als auch im Sommergetreide vor. Bei den ausdauernden Formen tritt neben die Samenvermehrung noch die Vermehrung durch unterirdische Sproßteile und Knollen; die letzteren treten jedoch nur bei der Knollenplatterbse auf. Die wickenartigen Ackerunkräuter lieben im allgemeinen kalkhaltige lehmige bis tonige Böden, die einen guten Garezustand aufweisen, und sind dort am häufigsten; nur die viersamige Linswicke bevorzugt mehr kalkärmere und mäßig sauere Böden. Die größten Ansprüche an den Kalkgehalt stellt die Knollenplatterbse, sie kommt daher auch nur in Kalkgebieten häufiger vor. Leichte und mäßig sauere Böden verträgt von den kalkliebenden Arten am besten die Zottelwicke. Hohe Ansprüche an die Wärmeverhältnisse stellen die buntblühende Wicke und die Knollenplatterbse.

Bekämpfungsmaßnahmen

Bei den einjährig-überwinternden und einjährigen Formen, die sich ausschließlich durch Samen vermehren, ist in erster Linie zu beachten, daß durch das Saatgut und den Stallmist keine Samen unnötigerweise auf den Acker gelangen, so können nur die auf dem Acker selbst ausgefallenen und die bereits im Boden befindlichen, aus früheren Jahren stammenden, hartschaligen Samen keimen und neue Unkrautpflanzen liefern. Man säe daher grundsätzlich nur gut gereinigtes Saatgut; die durchwegs kugeligen Samen der wickenartigen Ackerunkräuter werden durch den Trieur ausgelesen, die Hülsen springen in der Regel beim Drusch auf und entlassen die Samen, eine Ausnahme bildet nur die rauhhaarige Linswicke; bei dieser Art ist ein Teil der Hülsen platzfest und gelangt in das Saatgut; die kleinen Hülsen dieser Art sind aus dem Getreide sehr schwer zu entfernen und zwar vollständig nur durch den Tischausleser. Auch durch den Stallmist werden die Samen der wickenartigen Ackerunkräuter in großem Umfang verschleppt. Da die Samen der kleinsamigen Arten in der Regel den Verdauungstrakt der Haustiere im unversehrten Zustand passieren, muß Getreide mit Wickensamenbesatz vor der Verfütterung fein vermahlen werden. Unversehrte Samen gehen im Stallmist nur bei Heißvergärung zugrunde; ist im Stroh viel rauhhaarige Wicke vorhanden, so ist auf die richtige Stallmiststapelung besonders zu achten. Nur aus Unkrautsamen bestehender Getreideausputz wird am besten verbrannt.

Kommt auf den Acker kein Unkrautsame mehr von auswärts, so können die nichtausdauernden wickenartigen Ackerunkräuter bald eingedämmt werden und nach mehreren Jahren völlig verschwinden. Eine sofortige Beseitigung dieser Unkräuter ist nicht möglich, da die Samen der kleinsamigen Arten weitgehend hartschalig sind und sich mehrere Jahre lang im Boden halten können, ohne zu keimen. Vor der Verwendung von eigentlichen Unkrautbekämpfungsmitteln ist darauf zu achten, daß eine gesunde Fruchtfolge mit regelmäßig wiederkehrender Hackfrucht eingehalten wird und daß der Kulturpflanzenbestand durch Eggen, Hacken und ausreichende Düngung in geeigneter Weise gepflegt wird. Erst dann ist die Anwendung von chemischen Unkrautbekämpfungsmitteln zu erwägen. Zur Bekämpfung der wickenartigen Ackerunkräuter im Getreide eignen sich außer Kalkstickstoff und einer Mischung von Kalkstickstoff und Hederichkainit im Verhältnis von 1 : 4 die auf Wuchstoff- bzw. Dinitrokresolbasis aufgebauten und vom Amtlichen Pflanzenschutzdienst anerkannten Präparate; die wuchsstoff- und dinitrokresolhaltigen Mittel können natürlich nicht angewandt werden, wenn im Getreide Untersaaten eingesät sind.

Viel schwieriger als die Bekämpfung der einjährig-überwinternden und einjährigen wickenartigen Ackerunkräuter ist die der ausdauernden; glücklicherweise sind aber diese viel weniger häufig. Zunächst ist zu trachten, daß die tief im Boden befindlichen unterirdischen Sproßausläufer und Knollen wiederholt geschwächt werden und sich so allmählich erschöpfen; dies erzielt man durch dauernde Unterdrückung der oberirdischen Pflanzenteile vor der Blüte. Durch das Weghacken von ganz jungen Trieben wird man jedoch das Wachstum dieser Pflanzen nur fördern und die Bildung neuer Triebe anregen. Am zweckmäßigsten ist hier eine Behandlung der Unkrautpflanzen erst bei fortgeschrittener Entwicklung und zwar im Getreide vor allem mit chemischen Mitteln auf Wuchshormonbasis. Günstig auf die Unterdrückung der ausdauernden wickenartigen Ackerunkräuter wirkt sich auch eine dichte Saat aus, kann aber diese Pflanzen nicht völlig verdrängen.

Die Viruskrankheiten der Lilien

Von Maximilian Klinkowski,
Phytopathologisches Institut der Martin-Luther-Universität Halle

1. Rosettenmosaik

Das Rosettenmosaik der Lilie, auch als Rosettenkrankheit bezeichnet, ist vermutlich ostasiatischer Herkunft und bisher von den Bermudas, aus den Staaten Florida, Louisiana und Texas (USA), Südrhodesien, England, Holland, Dänemark, Ceylon, Java und Japan bekannt. Der Erkrankung dürfte auch in Deutschland Beachtung zu schenken sein.

In den Jahren 1900 bis 1920 war das Rosettenmosaik für den wirtschaftlichen Niedergang des Anbaues der Bermuda-Lilien *(Lilium longiflorum* Thunb. var. *eximium* Baker = *L. harrisii)* verantwortlich, es ist auch heute noch die gefährlichste Viruskrankheit von *Lilium longiflorum* Thunb.

Rosettenmosaikkranke Lilien sind durch gestauchten Wuchs, Vergilben und Abwärtskrümmen der Blätter charakterisiert. Eine Blattscheckung, ebenso wie Mosaik, sind nicht zu beobachten. Die oberen Blätter können rötlich verfärbt sein. Die Blüten sind kleiner als gewöhnlich und öffnen sich nicht vollständig. Stengelbulbillen kommen in den unteren Blattachseln reichlich zur Entwicklung, meist auch in den oberen Blattachseln blütenloser Pflanzen. Erkrankte Pflanzen sind für gewöhnlich früher reif. Infizierte Zwiebeln sind schwach entwickelt, oft verderben sie. Daneben gibt es keine speziellen Krankheitssymptome, jedoch läßt das allgemeine Wuchsbild den Krankheitsbefall sofort erkennen. Nicht selten kommt es zur Verwechslung mit patho-

Abb. 1:
Krankheitsbild des Rosettenmosaiks (nach Brierley und Smith)

logischen Zuständen, die durch Zwiebelfäulen, Kälte oder stauende Nässe ausgelöst werden und bei denen die Pflanzen ebenfalls im Wachstum gehemmt bleiben und eine hellere Blattfärbung besitzen. Auch die Blattlaus *Aulacorthum pseudosolani* Theob. kann durch Saugen einen dem Rosettenmosaik ähnlichen Saugschaden hervorrufen. Die Wurzeln infizierter Pflanzen sind in erhöhtem Maße dem Befall durch sekundäre Parasiten und Schmarotzer ausgesetzt. Kranke Pflanzen beginnen um die Blütezeit abzusterben, d. h. etwa zwei Monate früher als sonst üblich. Ihre Zwiebeln sind flach und klein.

Bei rosettenmosaikkranken Blättern von *Lilium longiflorum* ist regelmäßig eine Phloemnekrose festzustellen. Bevorzugt tritt sie im Phloem auf, jedoch kann auch das Xylem in Mitleidenschaft gezogen werden. Bei anderen Virosen dieser Wirtspflanze sind gleichartige Nekrosen nicht beobachtet worden. An Blattschnitten ist der Nachweis leicht mit 0,05% Trypanblau zu führen, womit eine Schnellmethode zur Diagnose des Rosettenmosaiks gegeben ist.

Rosettenmosaiksymptome werden von *Lilium batemanniae* (Wallace) Wilson, *L. dauricum* var. *venustum* (Knuth) Wilson f. *batemanniae* (Wallace) Wilson und *L. auratum* Lindl. berichtet. Bei keiner Wirtspflanze sind die Symptome so deutlich wie bei *Lilium longiflorum* Thunb., wie sich bei experimenteller Infektion ergab. Hierbei wurden stark wechselnde Symptome festgestellt bei *L. dauricum* Ker-Gawl., *L. davidi* Duchartre, *L. davidi* var. *willmottiae* Cotton und Grove, *L. elegans* Thunb., *L. formosanum* Stapf, *L. henryi* Baker, *L. leucanthum* Baker, *L. myriophyllum* var. *superbum* (Baker) Wilson, *L. regale* Wilson, *L. sargentiae* Wilson, *L. speciosum* Thunb. und *L. umbellatum* Hort. Aus Dänemark wird über das Vorkommen dieses Virus bei *L. philippinense* var. *formosanum* berichtet.

Aufwuchs aus infizierten Zwiebeln zeigt die ersten Krankheitssymptome vier Wochen nach dem Auflaufen. Zur Blütenbildung kommt es nur noch selten.

Das Virus des Rosettenmosaiks läßt sich durch infektiösen Preßsaft nicht übertragen. Als Überträger ist die Blattlaus *Doralina gossypii* Glov. zu nennen. Dort wo *D. gossypii* auftritt, wird das Rosettenmosaik in höheren Prozentsätzen übertragen als das noch zu besprechende nekrotische Fleckenmosaik. Das Rosettenmosaikvirus gehört der sog. persistenten Gruppe an und erfordert in seinem Überträger eine Zirkulationszeit von 3—7 Tagen. Nach Brierley (briefliche Mitteilung) ist das vorliegende Virus deutlich vom Gurkenmosaikvirus unterschieden.

Rosettenmosaikkranke Pflanzen sollen von der Weitervermehrung ausgeschlossen werden. Durch sorgfältige Bereinigung gelingt es, die Krankheit in erträglichen Grenzen zu halten.

2. Nekrotisches Fleckenmosaik

Das nekrotische Fleckenmosaik der Lilie scheint schon länger als ein halbes Jahrhundert bekannt zu sein, wie aus älteren Arbeiten geschlossen werden kann. Zur damaligen Zeit wurde allerdings noch nicht mit der Möglichkeit gerechnet, daß hier eine Viruskrankheit vorliegt. Das nekrotische Fleckenmosaik ist heute aus den Vereinigten Staaten, den Bermudasinseln und Japan bekannt, mit seinem Auftreten dürfte aber wohl im gesamten Anbaugebiet von *Lilium longiflorum* Thunb. zu rechnen sein.

Das nekrotische Fleckenmosaik tritt nur bei *L. longiflorum* auf. Die Symptome sind charakterisiert durch das Auftreten kleiner, anfangs chlorotischer, später brauner oder weißer Flecke längs der Blattmittelrippe; in der Größe sind sie sehr unterschiedlich. Bei schwerem Krankheitsverlauf sind die Blätter unansehnlich und gekräuselt, die Flecke sind dann bei intakt gebliebener Oberfläche eingesunken, die Blüten klein und oft braunstreifig. Derartige Pflanzen sind unverkäuflich. Die Blätter erkrankter Pflanzen sind dick und mit abgestorbenen Flecken gesprenkelt. Nach der Blüte, gelegentlich auch schon früher, werfen die Pflanzen von der Basis her beginnend, ihre Blätter ab. Diese werden zunächst dunkelgelb, weisen unregelmäßige grüne Flecke auf und vertrocknen schließlich. Kranke Pflanzen reifen früher und bilden kleine Zwiebeln, die besonders leicht faulen. Im Folgejahr kommt es dann zu typischer Symptombildung. In anderen Fällen ist der Krankheitsverlauf schwächer, und es treten dann nur vereinzelte, dafür aber größere nekrotische Flecke auf. Die Wachstumsbeeinträchtigung ist hier weniger sinnfällig. Anstelle der in Fällen schwerer Erkrankung gelegentlich auftretenden Abwärtskrümmung der Blätter sind sie hier unregelmäßig verdreht; selten erfolgt eine Mißbildung der Blüte. Derartige Pflanzen sind bedingt verkäuflich. Daneben wird noch ein dritter Typ unterschieden, der nur bei gewissen Sorten bei Anzucht im Gewächshaus erkennbar und daher im Freiland in der Regel nicht sichtbar wird. In derartigen Fällen ist weder eine Wachstumshemmung noch eine Blattkräuselung oder Blütenmißbildung wahrnehmbar. Den beiden letztgenannten Krankheitsbildern kommt insbesondere im Hinblick auf die Bereinigung erkrankter Bestände wesentliche Bedeutung zu. Es sei noch bemerkt, daß zwischen den drei Krankheitstypen gleitende Übergänge bestehen. Sie sind alle auf das gleiche Virus zurückzuführen. Werden schwach erkrankte Individuen ein zweites Mal getrieben, so erkrankt ein gewisser Prozentsatz jetzt stärker.

Das nekrotische Fleckenmosaik ist eine komplexe Erkrankung und wird durch zwei Viren ausgelöst. Die eine

Abb. 2: Krankheitsbild des nekrotischen Fleckenmosaiks (nach Brierley und Smith)

Komponente ist vermutlich auf *Lilium longiflorum* Thunb. beschränkt und praktisch in allen amerikanischen und orientalischen Sorten anzutreffen (Symptomloses Lilienvirus = LSV-Komponente des nekrotischen Fleckenmosaiks). Da dieses Virus allein keine sichtbaren Symptome auslöst, kann auf Grund symptomatologischer Diagnose ein Befall nicht ermittelt werden. Die zweite Komponente ist ein Stamm des Gurkenmosaikvirus, der auf vielen anderen Zierpflanzen, bei Gemüse und Unkräutern, angetroffen werden kann. Auch der Befall durch das Gurkenmosaikvirus schädigt *L. longiflorum* Thunb. nicht wesentlich und erst in Mischinfektion entsteht das typische Bild des nekrotischen Fleckenmosaiks. Von den beiden Komponenten des vorliegenden Komplexes läßt sich der Befall durch das Gurkenmosaikvirus durch Abreibung auf Tabak nachweisen, da das symptomlose Lilienvirus hier negativ reagiert.

Der vorliegende Viruskomplex kann durch Nadelstichinfektion übertragen werden, ebenso ist dies durch „Nachbarschaftspfropfung" möglich, auch durch infektiösen Preßsaft, wenn er mit Leitungswasser angesetzt wird, während bei Zusatz von Phosphatpuffern (pH 6, 7 oder 8) oder von Salzlösungen keine Infektionen erfolgen. Neuerdings nimmt Brierley (briefliche Mitteilung) an, daß eine Übertragung durch infektiösen Preßsaft unwahrscheinlich ist. Samenübertragung findet nicht statt.

Als Überträger wird die Blattlaus *Doralina gossypii* Glov. genannt, weiterhin sind zu erwähnen die Blattläuse *Myzodes persicae* Sulz. und *Macrosiphon solanifolii* Ashm. Nur *Doralina gossypii* überträgt beide Viren gleichzeitig, also den gesamten Komplex, die anderen Blattlausarten übertragen lediglich das Gurkenmosaikvirus, da aber bei den meisten Sorten das symptomlose Virus vorhanden ist, so spielen sie für die Verbreitung des nekrotischen Fleckenmosaiks ebenfalls eine wesentliche Rolle. Das symptomlose Lilienmosaik ist ein persistentes Virus, das in seinem spezifischen Überträger eine Zirkulationszeit von 4—6 Tagen hat und mindestens drei Tage in ihm erhalten bleibt. Die Infektion durch das symptomlose Lilienvirus verleiht keine Schutzwirkung gegen das Virus des Rosettenmosaiks.

Möglicherweise können beide Komponenten des nekrotischen Fleckenmosaiks auf Tulpen, *Colchicum autumnale* L. und *Gloriosa rothschildiana* O'Brien übertragen werden.

Die Bekämpfung hat durch Selektion und Isolation gesunder Pflanzen zu erfolgen, wobei einer laufenden Bereinigung entsprechende Beachtung zu schenken ist. Bei bestimmten Sorten sind gesunde Individuen heute selten geworden. Um gesunde Bestände vor einer Infektion zu bewahren, sollten sie mindestens $1^1/_2$ km, besser noch mehr, von anderen Beständen entfernt sein und keinen Windschutz aufweisen. Man soll die Vermehrung nicht mit im Gewächshaus angetriebenen Zwiebeln durchführen, da unter diesen Verhältnissen die Ansteckungsgefahr besonders groß erscheint. In Gebieten, wo die Überträger nur in geringer Zahl vorhanden sind (dies sind in den USA die nördlichen Anbaugebiete), erscheint bei einem Befall bis zu 10% durch sorgfältige Bereinigung der Wiederaufbau gesunder Bestände möglich zu sein. Der Bekämpfung der Überträger ist Beachtung zu schenken, jedoch darf von ihr allein keine Verhinderung weiterer Ausbreitung erwartet werden, zumal beobachtet wurde, daß die Blattläuse auf kranken Pflanzen besser als auf gesunden gedeihen. Es ist weiterhin zu beachten, daß Spätinfektionen, d. h. solche, die nach abgeschlossenem Wachstum stattgefunden haben, im Infektionsjahr erkennbar sind. Die Bereinigung muß frühzeitig erfolgen und ist mehrfach zu wiederholen; eine Blattlausbekämpfung soll ihr vorausgehen. Auf blattlausfreie Lagerung der Zwiebeln ist zu achten.

3. Lilienmosaik

Das Lilienmosaik tritt für gewöhnlich gemeinsam mit dem Rosettenmosaik bzw. dem nekrotischen Fleckenmosaik auf, ohne jedoch einen wesentlichen Bestandteil dieser Krankheiten zu bilden. Auf die Wachstumsleistung wirkt sich der Befall der meisten Varianten bei *Lilium longiflorum* nicht fühlbar aus, bei Gartenlilien kann das Gegenteil der Fall sein. Eine stärker virulente Variante des Lilienmosaiks kann sich aus der schwächer virulenten entwickeln. Sie ruft bei *L. longiflorum* Thunb. nicht nur Flecke und Streifen auf den Blättern, sondern auch Mißbildungen verschiedenster Art hervor, die im Extremfall pfriemartige Gestalt annehmen können. Auch die Blüten sind in den Deformationsprozeß einbezogen.

Bei experimenteller Übertragung auf andere Lilien (Creole Lilien), die von normalen Stämmen des Gurkenmosaikvirus infiziert sind, kommt es nicht zur Ausbildung der für den virulenten Stamm charakteristischen Symptome. Der virulente Stamm ist daher als eine Variante des Mosaiks von *Lilium .longiflorum* anzusehen.

Differenzierung auf Lilien auftretender Viren

(nach Brierley und Smith)

	Lilium longiflorum Thunb.	*Lilium formosanum* Stapf	*Lilium tigrinum* Ker-Gawl.	Tulpe (var. Clara Butt)
VCM	grobe Schekkung, Streifung, Verdrehung u. Verschmälerung der Blätter, gelegentlich Blütenmißbildung	Vergilbung, Verzwergung, feine grüne Inseln auf gelblichgrünem Grund	graue Oberflächenmusterung, danach allgemeines Vergilben u. Absterben	schwache Blattschekkung, Blüte buntstreifig (Ausbleichen)
CM	lediglich grobe Schekkung	wie vorstehend	wie vorstehend	deutliche gelbe Schekkung, sonst wie vorstehend
LT	symptomlos	aufrechter Wuchs, Scheckung in Form grüner Inseln	feine Grünscheckung, bald maskiert	spärliche Blattschekkung, Blüte buntstreifig (Farbintensivierung)
TV_1	symptomlos	aufrechter Wuchs, spärliche Flekkung in Form grüner Inseln	Grünscheckung, bald maskiert	schwache Blattschekkung, Blüte buntstreifig (Ausbleichen)
TV_2	symptomlos	aufrechter Wuchs, grobe dunkel- und hellgrüne Scheckung	lediglich graue Oberflächenmusterung	schwache Blattschekkung, Blüte buntstreifig (Farbintensivierung)

VCM = virulentes grobes Fleckenvirus
CM = grobes Fleckenvirus
LT = latentes Virus von *Lilium tigrinum*
TV_1 = Tulpenvirus 1 nach *McWhorter*
TV_2 = Tulpenvirus 2 nach *McWhorter*

In Infektionsversuchen erwiesen sich für die CM-Variante des Lilienmosaiks als anfällig: *Calachortus* spec., *Fritillaria pudica* Spreng., *Lilium tauricum* Ker-Gawl., *L. davidi* Duchartre var. *Wilmottiae*, *L. candidum* L., *L. elegans* Thunb., *L. formosanum* Stapf., *L. leucanthum* Baker, *L. longiflorum* Thunb., *L. superbum* L., *L. tigrinum* Ker-Gawl., *L. umbellatum* Hort., *Tulipa gesneriana* L. und *Zygadenus fremontii* Torr. In der Nachbarschaft erkrankter Lilien angetroffene mosaikkranke *Fritillaria camtschatcensis* L. weisen auf die Möglichkeit des Befalles dieser Pflanze hin. Es wird angenommen, daß auch noch andere Arten der Gattung *Lilium* anfällig sind.

Der bisher bekannte Wirtspflanzenkreis der VCM-Variante des Lilienmosaiks weist, bis auf zwei Ausnahmen, Übereinstimmung mit den vorstehenden Angaben auf. Nicht nachgewiesen ist die Möglichkeit der Infektion bei *Calochortus* spec., zusätzlich wäre *Ornithogalum thyrsoides* Jacq. zu nennen.

Das latente Virus (LT) infizierte weder *Zygadenus fremontii* noch *Calochortus* spec. Über sein Vorkommen bei Lilien unter natürlichen Verhältnissen kann nichts Abschließendes gesagt werden. Der begrenzte Wirtspflanzenbereich der Lilienmosaikstämme (VCM, CM, LT) weist darauf hin, daß in der Natur die Verbreitung fast ausschließlich von Lilie zu Lilie erfolgt.

Nach den bisherigen Befunden gelten als resistent *Lilium hansoni*. Leicht, die Marhanhybriden *L. pardalinum* Kellogg *(L. martagon album* × *L. hansoni)* und die Bachhouse-Hybriden. Als tolerant werden genannt: *L. umbellatum* Hort., *L. elegans* Thunb., *L. candidum* L., *L. testaceum, L. sargentiae, L. speciosum* Thunb., *L. tauricum* Ker-Gawl., *L. bulbiferum, L. regale* und die meisten ihrer Hybriden sowie *L. tigrinum* Ker-Gawl., *Lilium henryi* scheint ein latenter Träger zu sein, so wie dies für *L. wallachianum* und *L. wallacei* bekannt ist.

Die CM- und VCM-Variante des Lilienmosaikvirus können bei Zusatz von Karborund durch Preßsaft übertragen werden. Durch den Samen findet keine Übertragung statt.

Als Überträger werden genannt die Blattläuse *Doralina gossypii* Glov., *Myzodes persicae* Sulz. und *Macrsiphon solanifolii* Ashm. Bei der Insektenübertragung des virulenten Stammes kommt es auf Testpflanzen zu einer Aufspaltung im Symptombild, analog der Infektion durch schwächer und stärker virulente Viren.

Der thermale Tötungspunkt für die VCM- und CM-Variante liegt zwischen 60 und 65° C, für das latente Mosaik zwischen 55 und 60° C. Der Verdünnungsendpunkt liegt für die VCM-Variante bei 10^{-4}, für die CM-Variante bei $10^{-3,5}$ und für das latente Mosaik bei 10^{-1}. Bei 18° C aufbewahrt blieb das latente Mosaik 4 Tage, die CM-Variante 5 Tage und die VCM-Variante 6 Tage lebensfähig. VCM bleibt an Stoff angetrocknet 6 Std. lebensfähig, CM für die Dauer von 4 Std., das latente Mosaik wird in der halben Zeitspanne inaktiviert.

Für die Tulpenviren (TV_1 bzw. TV_2) gelten folgende Angaben: Thermaler Tötungspunkt 60—65° C bzw. 55—60° C; Verdünnungsendpunkt 10^{-4} bzw. 10^{-3}; Altersbeständigkeit bei 18° C 6 bzw. 4 Tage; Resistenz gegen Austrocknen 4 bzw. 2 Std. Brierley und Smith (1944) nehmen an, daß VCM, CM, LT, TV_1 und TV_2 Stämme bzw. Unterstämme des Virus der Buntstreifigkeit der Tulpe darstellen. VCM wird hierbei als Mutante von CM angesehen. Für das Virus der Buntstreifigkeit der Tulpe sind demgemäß nachstehende Subspezies und Stämme gegeben:

Subspezies: Tulpe farbvermindernd.

Bei Tulpen Buntstreifigkeit vorherrschend nach Art der Farbminderung; symptomlos bei *Lilium longiflorum* Thunb.; bei *L. tigrinum* Ker-Gawl. bald maskierte Grünscheckung; bei *L. formosanum* Stapf vereinzelte, feine inselartige Flekkung. Thermaler Tötungspunkt 60—65° C; Verdünnungsendpunkt 10^{-4}; Lebensbeständigkeit in vitro 4 Tage; Trocknungsresistenz 4 Std.; keine Schutzwirkung gegen VCM bei *Lilium longiflorum* Thunb. Als Synonym ist anzusehen der farbvermindernde Tulpenstamm von McWhorter (Teil von *Marmor mite* Holmes).

Subspezies: Tulpe farbintensivierend.

Bei Tulpen Buntstreifigkeit vorherrschend nach Art der Farbintensivierung; symptomlos bei *Lilium longiflorum* Thunb.; bei *L. tigrinum* Ker-Gawl. keine deutlich pathogene Wirkung; bei *L. formosanum* Stapf Scheckung ohne Vergilbung oder Wachstumshemmung. Thermaler Tötungspunkt 55—60°; Verdünnungsendpunkt 10^{-4} bis 10^{-3}; Lebensbeständigkeit in vitro 4 Tage; Trocknungsresistenz 2 Std.; keine Schutzwirkung gegen VCM bei *Lilium longiflorum* Thunb.

Stämme: TV_2, farbintensivierenden Tulpenstamm von McWhorter (*Marmor tulipae* Holmes), bei *Lilium formosanum* Stapf grobe dunkel- und hellgrüne Scheckung, bei *L. tigrinum* Ker-Gawl. graue Oberflächenmusterung.

LT von Brierley und Smith = Teil des latenten Lilienvirus von McWorther (Teil von *Marmor mite* Holmes), bei *Lilium formosanum* Stapf grüne, inselartige Schekkung, bei *L. tigrinum* Ker-Gawl. grüne, bald maskierte Scheckung.

Subspezies: Lilienmosaik (lily mottle).

Bei Tulpen Buntstreifigkeit vorherrschend nach Art der Farbminderung; bei *Lilium longiflorum* Thunb. Scheckung; bei *L. tigrinum* Ker-Gawl. graue Oberflächenmusterung, gefolgt von Chlorose und Absterben; bei *L. formosanum* Stapf Fleckung, Chlorose und Wachstumshemmung. Eigenschaften in *L. formosanum* Stapf (Testpflanze für das Virus der Buntstreifigkeit): thermaler Tötungspunkt 60—65° C, Verdünnungsendpunkt $10^{-3,5}$ bis 10^{-4}, Lebensbeständigkeit in vitro 5 Tage und mehr; Trocknungsresistenz 4—6 Std.

Stämme: CM („Coarse mottle") grobes Fleckenvirus. Starke Scheckung ohne weitere Mißbildung bei *Lilium longiflorum* Thunb.

VCM („Virulent mottle") virulentes grobes Fleckenmosaik. Blatt- und Blütenmißbildungen bei *Lilium longiflorum* Thunb. Scheckung bei *Ornithogalum thyrsoides*.

Brierley und Smith (1944) sind der Auffassung, daß die fünf Viren hinsichtlich des Wirtspflanzenbereiches und ihrer Vektoren keine größeren Differenzen aufweisen wie sie auch bei Stämmen des Gurkenmosaikvirus bekannt sind und daher als relativ gleichförmig anzusehen sind.

Nach bisher unveröffentlichten Versuchen von McWhorter (briefliche Mitteilung von P. Brierley) ist bei Lilien ein Virusstamm nachweisbar, der hier symptomlos bleibt, bei der Tulpe dagegen eine Verdunklung der Blütenfarbe auslöst. Eine gewisse Ähnlichkeit, jedoch keine Identität, ist zu TV_2, dem farbintensivierenden Tulpenstamm, gegeben. Nach bisheriger Kenntnis gilt dieser Stamm als harmlos, er kommt in vielen Lilienarten einschließlich der sog. immunen Lilien wie z. B. *L. hansoni* vor. Daneben sind andere Stämme bekannt, die bei Lilien Schekkungen bewirken und bei der Tulpe eine Buntstreifigkeit im Sinne einer Farbverminderung auslösen. Auch hier ergibt sich eine gewisse Ähnlichkeit, aber keine Identität zu TV_1. *Marmor mite* Holmes umfaßt vermutlich alle TV_1-Stämme, unabhängig davon, ob sie von der Lilie oder der Tulpe stammen. McWhorter unterscheidet 4 derartige Stämme: 1. den *L. speciosum-* und *L. auratum*-Stamm, 2. den *L. umbellatum*-Stamm, 3. den *L. longiflorum* coarse mottle- und *L. candidum*-Stamm und 4. den *L. henryi*-Stamm.

Die langen Epidermiszellen äußerlich noch gesund erscheinender Blätter von *L. longiflorum* ergeben nach Dufrénoy (1942) bei Färbung mit Molybdänblau eine Differenzierung der Mitochondrien in schlängelnde Fäden, die parallel zu den vom Zellkern ausgehenden zytoplasmatischen Strängen verlaufen. In den kürzeren Zellen bereits verfärbter Blätter liegen die Mitochondrien in Reihen in Form kleiner Stäbchen längs dieser Stränge. In mosaikkranken Blättern von *L. speciosum* Thunb. f. *rubrum* wurden von Tasugi und Ikeno (1935) in den Zellen runde bis elliptische Einschlußkörper festgestellt, die oft größer als die Zellkerne sind. In den Anfangsstadien der Krankheit sind sie selten oder fehlen noch ganz, später sind sie zahlreich in den Epidermiszellen anzutreffen. Sie sind unlöslich in Alkohol, Äther und Chloroform.

Für die Bekämpfung ist wichtig zu wissen, daß eine Bereinigung im vorliegenden Fall so gut wie wirkungslos bleibt, weil einzelne Sorten von *Lilium longiflorum* Thunb. ständig und andere Sorten zeitweilig das Virus (CM) in maskierter Form beherbergen. So herrscht vielfach die Auffassung, daß es ratsamer sei, mit dem Lilienmosaik zu leben als seine Bekämpfung zu erstreben. Diese Auffassung gilt nicht für virulente Stämme. Es ist zu vermeiden, daß *L. longiflorum* Thunb. in der Nachbarschaft von *L. formosanum* Stapf, *L. tigrinum* Ker.-Gawl., der *elegans*-Gruppe der Gartenformen oder von Tulpen zum Anbau gelangt. Während der Winterlagerung der Zwiebeln müssen Blattläuse ferngehalten werden, da hier — ein gleiches gilt für das Rosettenmosaik und beim Komplex des nekrotischen Fleckenmosaiks für das Gurkenmosaik — eine Infektion durch zuwandernde virusinfizierte Vektoren erfolgen kann und bei bereits infizierten Zwiebeln die Überträger von dieser In-

fektionsquelle aus das Virus ins Freiland übertragen können.

Nach den über das Lilienmosaik vorliegenden Angaben kann damit gerechnet werden, daß dieses Virus eine weltweite Verbreitung besitzt. Es bestehen von ihm verschiedene Varianten, von denen einzelne eine deutlich wahrnehmbare, grobe Fleckenbildung bei *Lilium longiflorum* Thunb. bedingen, während andere symptomlos bleiben. Über das Vorkommen einer latenten Form wird auch bei *L. tigrinum* Ker.-Gawl. und *L. candidum* L. berichtet. Die meisten Handelssorten von *L. longiflorum* Thunb. sind mit diesem Virus infiziert, wie sich bei der Prüfung an anderen Lilienarten oder an Tulpen ergab.

4. Lilienringfleckigkeit

Die Lilienringfleckigkeit, die im Jahre 1950 erstmalig aus Großbritannien beschrieben wurde, tritt vermutlich auch in den Vereinigten Staaten auf. Die Hybridlilien, an denen die Ringfleckigkeit beobachtet wurde, waren von dort eingeführt worden. Die Blätter zeigen zunächst eine schwache Scheckung, die später verschwindet. Die Pflanzen sind sonst normal entwickelt. Die grüne Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* Sulz.) überträgt das Virus nach kurzer Saugperiode. Das Virus läßt sich auf *Nicotiana tabacum* L. und *N. glutinosa* L. abreiben. Die Reaktionen bei *Lilium tigrinum* Ker.-Gawl. und *L. regale* L. (dunkle, ringähnliche Blattfärbung, Nekrosen, Absterben des Vegetationspunktes, unterbleibende Blütenbildung, Wachstumshemmung) weisen auf die mögliche wirtschaftliche Bedeutung dieser Virose hin. Bei *L. regale* L. ist eine partielle „Erholung" möglich, jedoch unterbleibt auch dann die Blütenbildung.

5. Die Gelbgipfligkeit

Die Gelbgipfligkeit der Lilie ist bisher von „Creole Lilien" aus den Staaten Louisiana, Alabama und Florida (U.S.A.) bekannt. Auf den oberen Blättern kommt es zur Entwicklung hellgelber Flecke, die später allgemein eine bräunliche Färbung annehmen. Die Pflanze stirbt dann vom Vegetationspunkt nach unten fortschreitend ab. Die Blüten sind gelegentlich auch gelbfleckig und in mannigfaltiger Weise verändert. Die Krankheit scheint sich auf dem Felde weiter auszubreiten, jedoch ist eine experimentelle Übertragung bisher nicht gelungen. Eine sorgfältige Bereinigung ist anzuraten. Es ist nicht sicher erwiesen, daß es sich hierbei um eine Viruserkrankung handelt, jedoch sprechen viele Anhaltspunkte für diese Annahme.

Literatur[1])

Brierley, P. und Smith, F. F.: Studies on lily virus diseases: The mottle group. Phytopathology **34**, 718—746 (1944).

Dufrénoy, J.: Changes in the structure of the cells induced by the „Yellow spot" virus disease of easter lilies. Proc. Louisiana acad. sci **6**, 35 (1942).

Tasugi, H. und Ikeno, S.: On the intracellular bodies associated with the mosaic disease of the lily. Ann. phytopath. soc. Japan **5**, 30—43 (1935).

1) Aus der umfangreichen, dieser Arbeit zugrundeliegenden Literatur, in der insbesondere die Autoren P. Brierley und Mitarbeiter, C. E. F. Gutermann, F. P. Mc Whorter, L. Ogilvie, F. F. Smith, K. M. Smith und A. F. Woods hervortreten, werden hier nur die im Text erwähnten Arbeiten angeführt. Die Schriftleitung

---

Nachtrag zu „Pflanzenschutz", Heft 5 (1953), Seite 70

In dem Aufsatz „Über die Kirschfruchtfliege und ihre Bekämpfung" von N. Mallach ist versehentlich der Nachweis der Stelle unterblieben, wo die von Thiem aufgestellte Übersicht über die derzeitigen Bekämpfungsverfahren nebst Erläuterungen erschienen ist. Sie findet sich in der Rheinischen Monatsschrift für Gemüse-, Obst- und Gartenbau **44** (1953), Heft 4. Die Wiedergabe erfolgte mit Genehmigung des Rheinischen Landwirtschafts-Verlages in Bonn. Mallach

---

Sonstiges

Internationale Tagung über Bisamrattenbekämpfung

Die Europäische Pflanzenschutzorganisation hat 1951 die Initiative dazu ergriffen, auch auf dem Gebiete der Bisamrattenbekämpfung eine internationale Zusammenarbeit anzubahnen. Auf einer von ihr zu diesem Zwecke einberufenen Tagung wurden im Juli 1951 in Den Haag mit den Experten der Befallsländer Holland, Belgien, Frankreich und Deutschland die Grundsätze und Möglichkeiten für eine solche Zusammenarbeit ermittelt. Zugleich wurde beschlossen, künftig jährlich eine internationale Arbeitstagung abzuhalten. Für 1952 fand diese Ende November in Gembloux/Belgien statt; an die Tagung schloß sich eine mehrtägige Bereisung belgischer Befallsgebiete durch die Experten Belgiens, Hollands und Deutschlands an.

Die heurige Arbeitstagung wurde für den 7. und 8. Juni nach München einberufen. Erstmalig sollten damit praktische Fangvorführungen im Gelände verbunden werden. Der Teilnehmerkreis hatte sich durch Delegierte aus der Schweiz und Jugoslawien erweitert.

Nach einem Begrüßungsabend im Hackerbräukeller führte am nächsten Tage die Geländefahrt 42 Teilnehmer zunächst in das Inntal bei Oberaudorf, wo an dem dort mündenden Zufluß des Inns die erste Vorführung stattfand. Die dem Oberkontrolleur des bayerischen Bekämpfungsdienstes, A. Roith, gestellte Aufgabe bestand darin, im sogenannten Stöberfang, einem nur den Meistern ihres Faches erreichbaren Fangverfahren, bei welchem die Fanggeräte nicht über Nacht an Bau oder Wechseln belassen, sondern die Bisamratten mit Hilfe des Stöberstockes unmittelbar aus ihrem Bau in vorgesetzte Fallen getrieben werden, ein Fangergebnis vor den Augen der Zuschauer zu erzielen. Die Aufgabe hatte sich über Nacht unerwartet dadurch kompliziert, daß der für die Vorführung ausersehene, mit einem Paar Bisamratten besetzte Bau am Vortage von oben her eingedrückt wurde, als der Besitzer der Uferwiese diese mähte, der Bulldog dabei über den Bau hinging und in diesen einbrach. Es war anzunehmen, daß die Bisamratten daraufhin einen anderen Bau oder Notröhren in geringerer oder größerer Entfernung davon angenommen hatten. Herrn Roith gelang es in kurzer Zeit, eine Bisamratte in einem alten Bau aufzustöbern und in das freie, klare und

Abb. 1: Beim Einsetzen der Falle (phot. Dr. B. Issel)

durchsichtige Wasser zu treiben, das jede Bewegung des Tieres genau verfolgen ließ. Obwohl sich dieses zweimal in einem stark verschilften Nebengraben zu verstecken versuchte, wich es schließlich vor dem Fängerstock wieder in das fließende Wasser aus und fing sich bei dem Versuch, nunmehr flußabwärts tauchend das Weite zu gewinnen, in der auf dem Grund kunstgerecht im freien Wasser eingesetzten Greiffalle.

Nach Übersiedelung der Teilnehmer an den Tegernsee erlegte Roith durch Stöberfang noch je eine weitere Bisamratte an zwei stehenden Gewässern unweit des Sees. Die vorgerückte Stunde, zu der sich bei den Teilnehmern ein der sommerlichen Wärme entsprechender Durst eingestellt hatte, legten es schließlich nahe, auf weitere im Programm noch verzeichnete Stöberfangvorführungen im Tölzer Gebiet zu verzichten, zumal

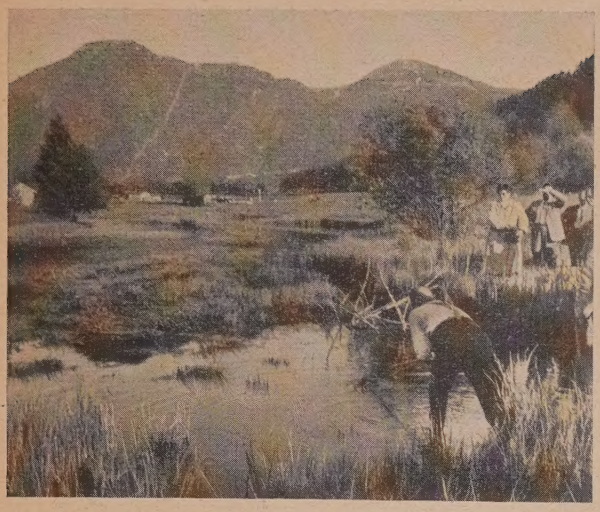

Abb. 2: Beim Einsetzen der Falle (phot. Dr. B. Issel)

die bisherigen Darbietungen durchaus gelungen waren und ein anschauliches Bild der Stöberarbeit vermitteln konnten.

Am Montag, den 8. Juni, fand dann im Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in München die Arbeitstagung statt. Herr Staatsminister Dr. Schlögl eröffnete sie mit einer Begrüßungsansprache, in deren Verlauf er die Teilnehmer einlud, zu Mittag Gäste seines Ministeriums zu sein. Nach Dankesworten des Präsidenten der Europäischen Pflanzenschutzorganisation, Herrn van Orshoven, und nach zur Tagesordnung überleitenden Ausführungen des Generaldirektors der Organisation, Herrn Dr. V. E. Wilkins, berichteten die Delegierten der einzelnen Befallsländer, soweit sie an den Tagungen der beiden Vorjahre teilgenommen hatten, über die weitere Entwicklung und die Ergebnisse der Bisamrattenbekämpfung seit Gembloux, die erstmalig anwesenden Delegierten der Schweiz und Jugoslawiens zusammenfassend über Entstehung und bisherige Bekämpfung des dortigen Befalls. An die Referate schloß sich eine Diskussion.

Einen wesentlichen Punkt der Tagesordnung bildete ferner die Erörterung der Frage, ob ein internationaler Fonds zur Förderung der Zusammenarbeit zu bilden und wie ein solcher am zweckmäßigsten zu verwenden sei. Hierzu legte Generaldirektor Dr. Wilkins einen bereits ins einzelne gehenden Plan vor, der in der Hauptsache die Verstärkung der regionalen Bekämpfungsdienste durch Einstellung weiterer Jäger sowie deren Ausbildung und die Weiterbildung des bereits vorhandenen Personals vorsieht. Der Bedarf an Mitteln zur Durchführung dieses Planes in den beteiligten Ländern wurde festgestellt. Die Ausbildungsarbeit soll mit Zustimmung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Land-

Abb. 3:
Beim Stöbern.
(phot. Hinke)

Statt einem Knoten im Taschentuch hat jeder moderne Mensch den Taschenkalender seines Berufes.

Für die Bayerische Landwirtschaft erscheint soeben:

Maier-Bode

Bayer. Landwirtschaftliches Taschenbuch 1954

(336 Seiten, Ganzleinen DM 2.80)

Für den Erwerbsgartenbau im Bundesgebiet:

Becker-Dillingen

Gärtner-Taschenbuch 1954

(320 Seiten, Ganzleinen, DM 3.40)

Zu beziehen durch:

„Das Grüne Buch", München 2, Marsstr. 22

Dr. Kurt Heinze und Dr. Eduard Riehm:

Pflanzenschutzpraktikum

2. Auflage, VI, 105 S., 51 Abb. DIN A 5
brosch. DM 8,80, Ganzleinen mit Schutzumschlag
DM 12,80.

Das vorliegende „Pflanzenschutzpraktikum" will Anregungen für praktische Übungen geben, die einen Einblick in die verschiedenen Methoden des Pflanzenschutzes verschaffen sollen. Der Bekämpfung von Insektenplagen wird in der Praxis oft eine Befallsfeststellung vorausgehen, um zu ermitteln, ob eine Bekämpfungsaktion lohnend ist. Die Methoden der Befallsfeststellung werden deshalb im ersten Kapitel behandelt (13 Versuche). Es folgt ein Kapitel über das Beizen. Die Wirkung der chemischen Beizverfahren (Tauch-, Benetzungs-, Kurznaß- und Trockenbeize) und der Heißwasserbeize wird in 17 verschiedenen Versuchen gezeigt. Im Kapitel „Gießen und Spritzen" werden die Methoden zur Bestimmung der den Bekämpfungserfolg beeinflussenden Schwebefähigkeit, Benetzungsfähigkeit und Regenbeständigkeit der Spritzbrühen behandelt und die Wirkung von Fungiziden und Insektiziden (Fraß-, Berührungs- und Atemgiften) gezeigt (27 Versuche). Ebenso wie im Kapitel über die Beizverfahren, werden auch hier die für die Anwendung notwendigen Geräte beschrieben, auch wird auf die Maßnahmen zu ihrer Instandhaltung hingewiesen.

VERLAG FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN WIESBADEN

wirtschaft und Forsten dem deutschen Bekämpfungsdienst übertragen werden.

Erst gegen Abend schloß Präsident van Orshoven die Tagung mit herzlichen Worten der Anerkennung und des Dankes an das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und an das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, die mit dieser Veranstaltung nicht nur einen weiteren Schritt in der europäischen fachlichen Zusammenarbeit, sondern mit der Geländefahrt den Teilnehmern auch einen Blick in die Schönheit des bayerischen Alpenlandes und überdies wertvollen menschlichen Kontakt ermöglicht haben. Pustet

Aus dem Schrifttum

Bücher und Broschüren

Brandt, H.: **Schmetterlinge.** Erster Teil. (Insekten Deutschlands I), Winters naturwissenschaftliche Taschenbücher, Band 20, 176 S. m. 64 Farbtafeln und 55 Textabb. Gzl. DM 8.90, Carl Winter, Universitätsverlag, Heidelberg 1953.

Nach langer Zeit erschien nunmehr ein neuer, nämlich der 20. Band der bekannten Sammlung „Winters naturwissenschaftliche Taschenbücher", und zwar der erste Insektenband. Er enthält Tagfalter, Schwärmer, Spinnerartige und Eulen. Nach einem Vorwort und einer Einleitung behandelt der Verfasser den Schmetterling und seine verschiedenen Entwicklungsstadien. In den Abschnitten: Der Falter, das Ei, die Raupe, die Puppe, die Metamorphose, wird der äußere und innere Aufbau der betreffenden Stadien beschrieben und durch zahlreiche Abbildungen leicht verständlich gemacht. Der Verfasser hat es nicht nur verstanden, die manchmal sehr komplizierten Vorgänge im Insektenkörper klar darzustellen, sondern vermeidet auch — soweit dies möglich ist — Fremdworte und Fachausdrücke, wofür ihm besonderer Dank gebührt. Es folgt eine Tabelle zum Bestimmen der Tagfalter-Familien nach einfachen Merkmalen und ein systematisches Verzeichnis der behandelten Schmetterlingsarten mit den neuen gültigen Namen. Nach einer Erklärung der benutzten Abkürzungen gibt der Autor eine „Erläuterung der Abkürzungen der Autorennamen", die vielen sehr erwünscht sein wird. Den größten Teil des Buches nehmen naturgemäß die Farbtafeln und der erläuternde Text ein. Die Tafeln wurden von dem bekannten Kunstmaler Philipp Gönner angefertigt und zeigen in vielen Fällen nicht nur den Falter, sondern auch die Raupen und Puppen. Daß die Tiere meistens in ihrer natürlichen Umgebung — die Raupen auf ihrer Futterpflanze — dargestellt sind, ist nur zu begrüßen. Für jedes dargestellte Tier wird eine Beschreibung gegeben, in der alles Wissenswerte über den Schmetterling, seine Lebensweise und sein Vorkommen gebracht wird. Eventuelle Schäden, die durch die Raupen einzelner Arten entstehen können, werden aufgeführt; auch auf die Bekämpfungsmethoden wird hingewiesen. Ein Sachregister, ein Verzeichnis der wissenschaftlichen Gattungs- und Artnamen und ein Verzeichnis der deutschen Schmetterlingsnamen beschließen den äußerst preiswerten Band.

Es wäre zu wünschen, daß das Buch eine weite Verbreitung findet und die im Vorwort angekündigten weiteren Insektenbände bald diesem Bande folgen. Bollow.

PFLANZENSCHUTZ

erscheint einmal monatlich / Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München / Schriftleiter: Dr. Karl Böning / Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag G.m.b.H., München 2, Marsstr. 22 (Postschließfach 299), Fernruf 50241, Postscheckkonto München 85570 / Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Rampp. Z. Zt. gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4 / Bezugspreis: Vierteljährlich DM 3.06 zuzüglich DM —.09 Zustellgebühr. Bestellungen beim Verlag oder bei allen Postanstalten. / Bestellungsannahme im Ausland: Belgien, Biokosmos-Leermiddel-Organisatie, Krijgsbaan 314, Mortsel (Antwerpen); Dänemark, Ejnar Munksgaard, Nörregade 6, Kopenhagen; Frankreich, Dr. Norbert Gelber, 73, Rue de l'Abbé Groult, Paris 15e; Großbritannien, Lange, Maxwell & Springer Ltd. 41-45 Neal Street, London W. C. 2; Italien, Liberia Commissionaria Sansoni, Via Gino Capponi 26, Firenze; Luxembourg, Paul Bruck, 33, Grand Rue, Luxembourg; Niederlande, N. V. Meulenhoff & Co., Beulingstraat 2, Amsterdam-C; Österreich, Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstr. 4; Schweden, Importbokhandeln, Regeringsgatan 39, Stockholm; Schweiz, Schweizerisches Vereinssortiment, Olten. / Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen; Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. / In Österreich für die Herausgabe verantwortlich: Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstr. 4. — Druck: Buchdruckerei Manz, Dillingen-D.

Soeben erscheinen:

LAROCHE-POELT

Mehr und besseres Gärfutter

2. erweiterte Auflage, 124 Seiten
52 Abbildungen, DM 2.80

... Alles in allem hat die schon in ihrer ersten Auflage sehr beachtenswerte Schrift in der zweiten Auflage durch eine sehr eingehende Neubearbeitung gewonnen. Sie kann nur allen, die mit der Futterwirtschaft zu tun haben und fortschrittlich in dieser Beziehung arbeiten und sich ebenfalls entsprechend orientieren wollen, als eine ausgezeichnete Zusammenfassung des heute Wesentlichen und Wissenswerten auf dem Gebiet der Gärfuttererzeugung und -behandlung werden.

(Aus dem Vorwort von Prof. Dr. Dr. h. c. W. Zorn)

MAPPES-WILL

Der Gemüsebau im Wanderkasten

56 Seiten, 43 Abbildungen, DM 2.40
(„Fruchtbare Erde", Heft 12)

Gerade die Erzeugnisse aus der intensiven Gemüsetreiberei leiden meist stärker unter der Auslandseinfuhr aus klimatisch günstigeren, südlichen Gegenden, als die Erzeugnisse der primitiven Treiberei, die eine gewisse Übergangszeit bis zur beginnenden heimischen Freilandernte überbrücken. Wir müssen daher heute mehr als bisher der primitiven Treiberei das Wort reden, die unter bestimmten Voraussetzungen auch in der Zukunft lohnend sein wird. Im Vordergrund des Interesses steht dabei z. Zt., und zwar mit Recht, die Treiberei in Wanderkästen.

Zu beziehen durch **„Das Grüne Buch", München 2,** Postfach 299/101

BAYERISCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG GMBH. MÜNCHEN 2